

INK JET RECORDING HEAD AND MANUFACTURE THEREOF

Publication number: JP2000062165

Publication date: 2000-02-29

Inventor: MIURA MASAYOSHI; TACHIKAWA MASAICHIRO;
SUGIYAMA YOSHIYUKI; HASHIMOTO MASAHIKO;
AMAMIYA KIYOHIDE

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: **B41J2/045; B41J2/055; B41J2/16; B41J2/045;
B41J2/055; B41J2/16; (IPC1-7): B41J2/045; B41J2/055;
B41J2/16**

- European:

Application number: JP19980184613 19980630

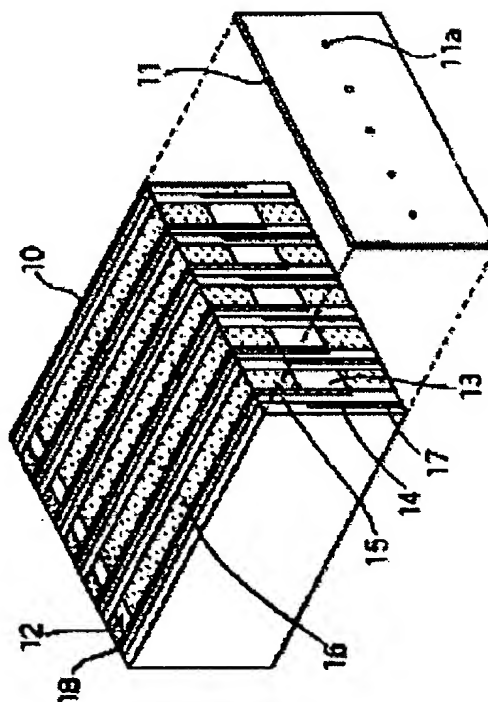
Priority number(s): JP19980184613 19980630; JP19970177949 19970703;
JP19980160132 19980609

Report a data error here

Abstract of JP2000062165

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multinozzle ink jet recording head of high density nozzle arrangement and an inexpensive mass production method thereof.

SOLUTION: The ink jet recording head comprises a plurality of ink liquid chambers (pressure chambers) 13 arranged in specified directions while communicating with an ink supply, and a plurality of nozzles 11a arranged in specified directions while communicating with respective ink liquid chambers 13 wherein planar members 14, 15, 17, 18 having a piezoelectric plate member for ejecting ink from the ink liquid chamber are arranged, while being laminated, in the arranging direction of the nozzles 11a between the ink liquid chambers 13. This structure realizes a multinozzle ink jet recording head of high density nozzle arrangement.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

5/7

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-62165
(P2000-62165A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J	2/045	B 4 1 J	3/04
	2/055		1 0 3 A
	2/16		2 C 0 5 7
			1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-184613

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(31) 優先権主張番号 特願平9-177949

(32) 優先日 平成9年7月3日 (1997.7.3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-160132

(32) 優先日 平成10年6月9日 (1998.6.9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 三浦 眞芳
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 立川 雅一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794
弁理士 松田 正道

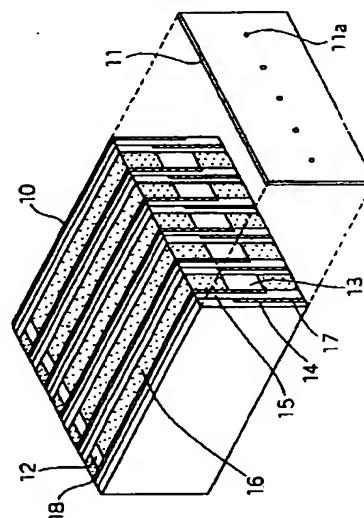
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 マルチノズルインクジェット記録ヘッドにおいて、高密度なノズル配列が難しい。

【解決手段】 インク供給源に連通されるとともに、それぞれ所定の方向に配列された複数のインク液室（圧力室）13と、各インク液室13にそれぞれ連通されるとともに、それぞれ前記所定の方向に配列された複数のノズル11aとを備え、インク液室13の間に存在して、インク液室のインクを吐出させることが出来る圧電板部材を有する平板状部材14、15、17、18が、ノズル11aの配列方向に積層して配列されている。このような構成によって、高密度なノズル配列のマルチノズルインクジェット記録ヘッドが実現できる。



10: インク供給源
11: ノズル板
11a: ノズル
12: インク投入口
13: インク圧力室
14: 圧電部材
15: 圧電部材
17: 圧電部材
18: 圧電部材
19: 共通電極

FP02-0166
(JP)
'08.1.22
OA

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク供給源に連通されるとともに、それぞれ所定の方向に配列された複数のインク液室と、前記各インク液室にそれぞれ連通されるとともに、それぞれ前記所定の方向に配列された複数のノズルとを備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、前記インク液室の間に存在して、全てのあるいは一部のインク液室のインクを吐出させることが出来る駆動機能を有する平板状部材が、前記ノズルの配列方向に積層して配列されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 前記平板状部材は、平板状の圧電／電歪部材と、前記圧電／電歪部材の両面側に各々隣接して配された第1の電極部材及び第2の電極部材と、前記第2の電極部材の側に前記第2の電極部材と隣接して配された平板状の規制板部材とを有し、前記インク液室は、前記第1の電極部材の側に前記第1の電極部材と隣接して配された平板状の圧力室部材の孔部によって形成され、前記第1の電極部材と前記第2の電極部材とに電圧を印加することにより前記圧電／電歪部材に伸び又は縮み変形を発生させ、かつ前記規制板部材が前記圧電／電歪部材の伸び又は縮み変形を規制することにより、前記インク液室内のインクを加圧して、前記インク液室に対応したノズルよりインク液滴を吐出する請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 前記複数の圧電／電歪部材に対して、1つおきに伸び変形を発生させることによって、インク液滴を、伸び変形をした圧電／電歪部材に前記規制板部材を介さず隣接するインク液室に対応するノズルから外部に吐出させ、残るノズルから吐出させない請求項2記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 前記複数の圧電／電歪部材に対して、1つおきに伸び変形を発生させ、かつ前記伸び変形を発生させた圧電／電歪部材以外の圧電／電歪部材に対しては縮み変形を発生させることによって、インク液滴を、伸び変形をした圧電／電歪部材に前記規制板部材を介さず隣接するインク液室に対応するノズルから外部に吐出させ、残るノズルから吐出させない請求項2記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 前記第1の電極は共通電極である請求項1から4のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 更に、前記圧電／電歪部材と、その圧電／電歪部材に前記規制板部材を介さず隣接するインク液室との間に、あるいは、前記規制板部材と、それに隣接するインク液室との間に、前記圧電／電歪部材の縮み変形あるいは伸び変形の非駆動インク液室への伝搬を防止するための伸縮運動伝搬防止手段が、設けられ、全てのノズルからインク液滴を吐出可能である請求項2記載のイ

ンクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 前記伸縮運動伝搬防止手段は、空隙部を利用したものである請求項6記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 前記伸縮運動伝搬防止手段は防震部材である請求項6記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項9】 前記第1の電極部材と前記第2の電極部材とが対向する幅は、前記空隙部の幅より小さい請求項7記載のインクジェット記録ヘッド。

10 【請求項10】 前記圧電／電歪部材、前記規制板部材及び前記圧力室部材は、同一材質の圧電性セラミックで形成されている請求項1から9のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項11】 前記平板状部材は、静電式インクジェットの電極と、その電極に隣接して配された電極部材とを有することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

20 【請求項12】 前記平板状部材は、加熱式インクジェットの加熱手段を有することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項13】 インク供給源に連通されるインク液室に対応した複数の孔部を有する圧力室部材の基材と、全てのあるいは一部のインク液室を変形させることが出来る駆動用平板状部材の基材とを交互に積層する積層ステップと、前記積層ステップで積層された圧力室部材の基材と平板状部材の基材とを、積層された状態を維持しながら、積層した方向に沿って、前記複数の孔部に対応して切断する切断ステップとを備えたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法。

30 【請求項14】 前記平板状部材の基材は、平板状の圧電／電歪部材の基材と、前記圧電／電歪部材の基材の両面側に各々隣接して配された第1の電極部材及び第2の電極部材のパターンと、前記第2の電極部材のパターンの側に前記第2の電極部材のパターンと隣接して配された平板状の規制板部材の基材とを有し、前記積層ステップは、前記第2の電極部材のパターンが形成された規制板部材の基材、前記第1の電極部材のパターンが形成された圧電／電歪部材の基材及び前記圧力室部材の基材を順次積層するステップである請求項13記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

40 【請求項15】 更に、前記積層ステップ後であって前記切断ステップ前に、前記インク液室に連通可能なノズルを複数有するノズル板の基材を前記インク液室と前記ノズルとが対応するように接合する接合ステップとを備えた請求項13記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

50 【請求項16】 更に、前記切断ステップ後に、前記インク液室に連通可能なノズルを複数有するノズル板を前記インク液室と前記ノズルとが対応するように接合する接合ステップとを備えた請求項13記載のインクジェッ

ト記録ヘッドの製造方法。

【請求項17】 前記圧電／電歪部材の基材及び前記規制板部材の基材は、グリーンシート状態で電極パターンが形成された後焼成されたものであり、前記圧力室部材の基材は、グリーンシート状態で孔部が穿孔された後焼成されたもの請求項13から16のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録ヘッド及びその製造方法に関し、例えば、文字・図形・画像等を被記録媒体に記録・造形するプリンタに好適に用いられ得るインクジェット記録ヘッド及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディア情報化社会においてパソコンが普及し、それに伴ってプリンタの需要が増大してきている。

【0003】特に、インクジェットプリンタは低価格で高画質なカラープリントが可能なることから、急速に市場が増大しつつある。

【0004】このインクジェットプリンタには種々の方式があり、 piezo素子を使用して機械振動力をインクの圧力波に変換してインク液滴を吐出させる方式、インクを急激に加熱して気泡を発生させ、気泡の圧力波でインク液滴を吐出させる方式、静電力でインクを吸引して飛翔させる方式等があるが、中でもpiezo素子を使用した方式は、piezo素子の製造方法が進歩する中で、特に注目されている方式である。

【0005】以下、従来のpiezo素子を使用したインクジェット記録ヘッドについて説明する。

【0006】図12は、従来のpiezo素子を使用したインクジェット記録ヘッドの構成を示すもので、特開平6-40030号公報に開示されているものである。

【0007】図12(a)は断面図、図12(b)は上面図を示し、これらにおいて、101はノズルプレート、102は流路プレート、103はオリフィスプレートで、これらは接着剤で接合されてインクノズル部110を構成している。

【0008】また、104は接続プレート、105スペーサプレート、106は閉塞プレートで、これらはグリーンシート状態で加工されたものを3層一体焼成してインクポンプ部111を構成している。

【0009】そして、インクポンプ部111の上面には、電極107、109が設けられた圧電／電歪材料108が、印刷・焼成により形成されている。

【0010】以上のように構成されたインクジェット記録ヘッドでは、インク供給路113よりインクが流入されて、インク供給流路114及び圧力室115がインクで満たされ、圧電／電歪素子108が所定の電気信号に

よって振動することにより、インク液滴がノズル116より吐出される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の構成では、ノズル116孔を高密度に配列するには、スペーサプレート105の微細加工、圧電／電歪素子108と電極107、109の印刷等による微細形成において技術上の限界があり、例えば8本/mmや16本/mmのような、高解像度のノズル配列のマルチノズルヘッドを作製するのはきわめて困難であるという課題を有していた。

【0012】さらに、パターンの異なる多数の平板部材を、即ち電極も含めて9層の異なるパターンの部材を、加工・形成・積層しなければならず、製造上複雑である難点がある。

【0013】本発明は、上記従来技術の課題を解決するもので、高密度なノズル配列のマルチノズルインクジェット記録ヘッドと、量産性が高く安価に製造できる製造方法を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

【0015】本発明は、インク供給源に連通されるとともに、それぞれ所定方向に配列された複数のインク液室と、前記各インク液室にそれぞれ連通されるとともに、それぞれ前記所定方向に配列された複数のノズルとを備えたインクジェット記録ヘッドにおいて、前記インク液室の間に存在して、全てのあるいは一部のインク液室のインクを吐出させることが出来る駆動機能を有する平板状部材が、前記ノズルの配列方向に積層して配列されていることを特徴とするインクジェット記録ヘッドである。

【0016】このような構成によって、高密度なノズル配列のマルチノズルインクジェット記録ヘッドが実現できる。

【0017】また、本発明は、上記平板状部材が、平板状の圧電／電歪部材と、前記圧電／電歪部材の両面側に各々隣接して配された第1の電極部材及び第2の電極部材と、前記第2の電極部材の側に前記第2の電極部材と隣接して配された平板状の規制板部材とを有し、前記インク液室は、前記第1の電極部材の側に前記第1の電極部材と隣接して配された平板状の圧力室部材の孔部によって形成され、前記第1の電極部材と前記第2の電極部材とに電圧を印加することにより前記圧電／電歪部材に伸び又は縮み変形を発生させ、かつ前記規制板部材が前記圧電／電歪部材の伸び又は縮み変形を規制することにより、前記インク液室内のインクを加圧して、前記インク液室に対応したノズルよりインク液滴を吐出するインクジェット記録ヘッドである。

【0018】このような構成によって、平板状部材に形成されるべき電極パターンはノズルの配列密度に比較し

て寸法の大きな、比較的単純な模様のものでよく、加工が簡単で製作が容易となる。

【0019】また、第1の電極を共通電極とすることによって、インクに化学変化等を発生させない。

【0020】また、本発明は、インク供給源に連通されるインク液室に対応した複数の孔部を有する圧力室部材の基材と、全てのあるいは一部のインク液室を変形させることが出来る駆動用平板状部材の基材とを交互に積層する積層ステップと、前記積層ステップで積層された圧力室部材の基材と平板状部材の基材とを、積層された状態を維持しながら、積層した方向に沿って、前記複数の孔部に対応して切断する切断ステップとを備えたことを特徴とするインクジェット記録ヘッドの製造方法である。

【0021】このように、積層していった後に切断分割すれば一度に多数個のインクジェット記録ヘッドが製造できるため、非常に量産性の高いインクジェット記録ヘッドを提供する。

【0022】また、本発明は、上記製造方法において、更に、前記積層ステップ後であって前記切断ステップ前に、前記インク液室に連通可能なノズルを複数有するノズル板の基材を前記インク液室と前記ノズルとが対応するように接合する接合ステップとを備えたインクジェット記録ヘッドの製造方法である。

【0023】このような構成によれば、ノズルの位置決めが正確にかつ簡便に行い得る。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態について、より詳細に説明する。

【0025】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

【0026】図1は、本実施の形態におけるインクジェット記録ヘッドの斜視図である。図1において、10はインク液室構造体、11は複数のノズル11aが一定方向に配列されたノズル板、12はインク流入口、13はインク流入口12に連通され直方体形状のインクの液室でありインクに圧力が印加されるインク圧力室（本発明のインク液室に対応する）、14は規制板部材、15は圧電／電歪部材、16は圧力室部材、17は個別電極、及び18は共通電極である。なお、圧電部材15、電極17、18、規制板部材14の集合が本発明の駆動用平板状部材を構成している。

【0027】ここで、規制板部材14、圧電／電歪部材15及び圧力室部材16を順次積層することによって、インク液室構造体10が構成され、そして、ノズル板11は、インク圧力室13の開口部に対応して吐出ノズルが配置されるようにインク液室構造体10に接合されて、インクジェット記録ヘッドが構成される。

【0028】なお、個別電極17と共通電極18は、共通電極18がインク圧力室13の側に位置して圧電／電

歪部材15を挟むように対向して設けられ、その対向部は、インク圧力室13の図の上下方向の幅と等しく設定されているが、図7に示すように、個別電極17と共通電極18の対向部の幅がインク圧力室13の図の上下方向の幅より小さく設定されている方がのぞましい（後述する）。

【0029】以上のように構成されたインクジェット記録ヘッドの動作について、図2及び図3に示す模式図を用いて説明する。これらの図は、図1のノズル板11に平行な方向で切った断面図である。

【0030】まず、図2において、各々規制板部材14、圧電／電歪部材15及び圧力室部材16が順次積層されており、図中では積層されたもののn番目を規制板部材14-n、圧電／電歪部材15-n及び圧力室部材16-nで示している。

【0031】そして、圧電／電歪部材15-nの両側には、個別電極17-nと共通電極18-nが設けられており、これらの電極間に電圧を印加すると圧電／電歪部材15-nが伸縮する。具体的には、共通電極18を0電位に設定し、個別電極17に信号電圧を印加してインク液滴の吐出を制御する。

【0032】今、図2のように圧電／電歪部材15-nが伸びる方向に電圧が印加されたたすると、規制板部材14-nは動かないため、規制板部材14-n、圧電／電歪部材15-nは、図のように右側にたわみ、インク圧力室13-nの体積を減少させるように変化させ、その内部のインクを圧縮するような振動が生じ、インク液滴をノズルから吐出させることになる。

【0033】そして、インク圧力室13-nのインクが圧縮されたときには、その左隣のインク圧力室13-(n-1)は膨張して負圧となるため、全てのノズルからのインク液滴の吐出制御を同時に行うのではなく、少なくとも1つおきに吐出をすることになる。

【0034】更に、図3に示すように、圧電／電歪部材15-nの右隣の圧電／電歪部材15-(n+1)をも同時に縮み変形させて、圧電／電歪部材15-nとは逆方向に湾曲させ、インク圧力室13-n内の体積をより減少させることもできる。

【0035】この場合には、インク圧力室13-n内のインクを一層圧縮することができるため、より大きな圧縮によるインク液滴の吐出が行われることになる。

【0036】なお、以上の構成では、共通電極18をインク圧力室13側に設けているが、これは、電極がインクに接していると、そのインクに電圧が印加され電流が流れた場合、電気分解が起こって電極の消耗や染料の析出等が発生してしまうことを考慮したためである。つまり、本実施の形態では、インクに接している側の電極を共通電極18とし、常時0電位に設定しているため、このような電気分解は起こらない。

【0037】さて、本実施の形態のインクジェット記録

10

20

30

40

50

ヘッドは、圧電／電歪素子15を用いているので、少なくとも、圧電／電歪部材15自体は、圧電／電歪材料である必要があるが、規制板部材14及びインク圧力室部材16は、必ずしも圧電／電歪材料である必要がなく、金属、プラスチック、セラミック等が、機械的振動特性や破壊強度等を考慮した設計の上、使用可能である。

【0038】しかしながら、より単純で簡便な構成として、これらに圧電／電歪材料を使用することもできる。

【0039】すなわち、圧電／電歪材料のグリーンシートに第1の電極に対応した所定のパターンの電極を形成した圧電／電歪部材と、圧電／電歪材料のグリーンシートに第2の電極に対応した所定のパターンの電極を形成した規制板部材と、圧電／電歪材料のグリーンシートにインク圧力室に対応した孔部の加工がなされた圧力室部材を、各々グリーンシートの状態で積層後圧着し、そのまま焼成してインク液室構造体10を完成させることが可能である。

【0040】このような製造方法によると、同一材料を用いた積層焼成によるので、熱膨張の影響が少なく精度の良い構造体の作製が可能である。

【0041】なお、この場合には、インク圧力室間の隔壁部が、圧電／電歪材料から構成されているため、第2の電極を隣接するインク液室側に設け、第1及び第2の電極間に電圧を印加して電極が対向している部分の圧電／電歪材料を配向させて、インク圧力室間の隔壁部自体を振動体とすることもできる。

【0042】（実施の形態2）本実施の形態では、実施の形態1で説明したインクジェット記録装置の製造方法について、具体的に説明する。

【0043】図4は、実施の形態1で示したインクジェット記録ヘッドを複数個同時に製造する場合の説明図である。

【0044】図4において、まず、規制板部材14の基材14'、圧電／電歪部材15の基材15'及び圧力室部材16の基材16'が順次積層されるが、各基材はY-X平面に平行なABC面でもって配置され、X方向に各基材が積層されていく。

【0045】このX方向に積層する基材数を多くすることによって、それだけ多くのノズルを有するインクジェット記録ヘッドが作製でき、また各基材の厚みを薄くすることによって、より高密度に配列されたノズルを有するインクジェット記録ヘッドが作製できる。

【0046】ここで、Z方向には各インクジェット記録ヘッドに対応する所定の電極パターンや孔部が形成されている。もちろん、これらのパターン等は同一のものとしてもよいし、所望の場合には異なったパターン等としておいてもよい。これは、Y方向についても同様である。

【0047】そして、このように積層後、一例として3個のインクジェット記録ヘッドを構成すべく、ABC面

に平行なA0B0C0面及びA1B1C1面で各基材を切断する。

【0048】次に、積層前の各基材の構成例を、図5に示す。

【0049】図5(a)では、規制板部材の基材14'を示し、Z方向に5個、Y方向に2個分の電極パターン19が形成されている。

【0050】図5(b)では、圧電／電歪部材の基材15'を示し、Z方向に5個、Y方向に2個分の電極パターン20が形成されている。

【0051】図5(c)では、圧力室部材の基材16'を示し、インク圧力室とインク流入口となる孔部21が、Z方向に5個、Y方向に2個分穿孔されている。

【0052】そして、これらの3つの基材を順次繰り返し積層して、その後に前述したように切断・分離すれば、合計10個のインクジェット記録ヘッドの積層体が作製され得る。

【0053】更に、一般に、ノズル板11の幅（ノズル11aの配列方向と直交する方向の長さ）は、非常に小さく、例えば0.3～3mm程度であり、この状態でインク液室構造体10にノズル板11を接合するのは、その取扱いがきわめて難しい。

【0054】そこで、図6に示すように、複数個のインクジェット記録ヘッド分のインク液室構造体30とノズル板の基材31とを、インク液室構造体30の切断・分離前に接合して、接合後に分離させるようにすれば、このような困難性を回避することができる。

【0055】このような構成とすることによって、インク液室構造体30とノズル板の基材31のノズル31aの配列の精度を的確に合わせておけば、取扱いがきわめて容易となり、一度に複数個分のインクジェット記録ヘッドが精度よく製造可能となる。

【0056】もちろん、場合によっては、ノズル板の基材を接合するのではなく、インク液室構造体30の切断・分割後、各小さなノズル板を接合してもよい。

【0057】なお、カラー用インクジェット記録ヘッドを作成する場合は、図4において上記のように3層に分割切断せず、このままABC0B0A0で示される層のヘッドをカラーのC用とし、A0B0C0C1B1A1で示される層のヘッドをカラーのM用とし、A1B1C1C2B2A2で示される層のヘッドをカラー用Yとして、カラー用記録ヘッドを製造することもできる。さらに、その周囲にブラック用の層を付加したものでよい。

【0058】（実施の形態3）以下、本発明の第3の実施の形態のインクジェット記録ヘッドについて、図面を参照しながら説明する。

【0059】図7(a)は、本実施の形態におけるインクジェット記録ヘッドのノズル板に平行な方向で切った断面図である。

【0060】本実施の形態では、実施の形態1の構成に

10

20

30

40

50

対して、スペーサ部材35及び隔壁部材36が設けられている。

【0061】即ち、規制板部材14、圧電／電歪部材15、圧力室部材16、隔壁部材36、スペーサ部材35の5枚の平板状部材を順次積層して、インクジェット記録ヘッドが構成されている。

【0062】そして、圧電／電歪部材15、スペーサ部材35及び隔壁部材36によって、空隙部37が形成され得る。

【0063】この空隙部37は、圧電／電歪部材15が伸びることによって、図面上右側のインク圧力室13方向に湾曲的に変形した場合でも、空隙部37が膨らむだけで、左側のインク圧力室13に干渉しないようにするためのものである。そのために、隔壁部材36は堅い材料からなる。このように、隣接するインク圧力室13同士は、互いにその体積変化が干渉することがない。

【0064】具体的には、図7(a)に従って説明すれば、圧電／電歪部材14の振動は、その右に存在するインク圧力室13の体積変化にのみ関与することになり、複数のインク圧力室13に、各々独立的に圧電／電歪部材15が設置されている構造となっている。

【0065】これに対して、図7(b)に示すものは、その隔壁部材36と、スペーサ部材35の位置が(a)の場合と異なっている。

【0066】すなわち、規制板部材14、圧電／電歪部材15、スペーサ部材35、隔壁部材36、圧力室部材16の5枚の平板状部材を順次積層して、インクジェット記録ヘッドが構成されている。この空隙部37は、圧電／電歪部材15が隔壁部材36方向に湾曲的に変形した場合でも隔壁部材36に干渉しないようになっており、隔壁部材36は、常時固定され振動しない部材であるため、隣接するインク圧力室13同士は、互いにその体積変化が干渉することがない。

【0067】従って、本実施の形態では、実施の形態1で説明したようなノズルからの吐出制御を1つおきにするのではなく、同時に全てのノズルからの吐出制御が可能となる。

【0068】もちろん、一方のインク圧力室に振動が伝搬しないようにするために他の構成も採用できる。例えば、空隙部に変わる防振材を同様に配して振動を吸収して伝搬しないようにしてもよい。なお、各電極の対向部は、図示するように空隙部や防振材よりも短い長さとするのが好適である。

【0069】(実施の形態4) 本実施の形態では、以上説明した以外の動作原理のインクジェット記録ヘッドに、平板状部材を積層する構成を適用した例について説明する。

【0070】図8は、静電吸引型インクジェットに適用した構成例を示す。

【0071】図8(a)は、静電吸引型インクジェット

記録ヘッドの斜視図を示し、図8(b)は、図中のXY平面で切った断面図を示す。

【0072】図8において、40は平板状部材を積層して構成したインク液室構造体、41は複数のノズル41aを有するノズル板、42はインク流入口、43はインク液室、44は平板状の電極部材、45は平板状の液室部材でインク流入口42とインク液室43に対応した孔部を有し、46は制御電極、47は信号電圧、48はバイアス電圧発生器、49は背面電極及び50は記録紙である。

【0073】ここで、インク液室構造体40は、電極部材44及び液室部材45を順次ノズルの配列方向、つまり図中のX軸方向に積層して組み立てられる。

【0074】そして、このように構成したインク液室構造体40にノズル板41を接合し、インクジェット記録ヘッドを作製する。

【0075】このような構成において、インクはインク流入口42より流入して、インク液室43を満たし、インク液滴としてノズル41aより吐出され得る。

【0076】より詳細には、記録紙49を介して背面電極48に対向し、かつ各インク液室43に設置されている制御電極46と背面電極49との間に十分な電界が作用した場合に、インク液滴がノズル41aより吐出されることになる。

【0077】なお、バイアス電圧発生器48は、吐出用電界に所定のバイアス電界を作用せ、信号電圧47の低電圧化を図るためのものである。

【0078】また、このような静電吸引型の構成のみならず、その他の方式、例えば、ヒータによってインクを沸騰させその圧力波でインクを吐出させる、サーマルインクジェット記録ヘッド等にも、平板状部材を積層する構成は適用可能である。

【0079】例えば、図8の制御電極46のノズル近傍に、それに代え発熱抵抗体(加熱手段)を設けて信号電圧を印加する構成とすれば、サーマルインクジェット記録ヘッドを構成することが可能である。もちろんこの場合には、背面電極49は不要である。

【0080】(実施の形態5) 図9は、本発明の実施の形態を示すインクジェット記録ヘッドの構成図である。図9では、ピエゾ素子201が接合された規制板202と、圧力室207が形成された液室板203と、積層されたときピエゾ素子201の動きを妨害しないように凹部が設けられた隔壁板204とを順次繰り返して積層されてインクジェットヘッド構造体が形成される。

【0081】インクは、図102に示すようにインク流入口209から圧力室207に充填され、ノズル板208に穿孔されたノズルからインク液滴が吐出される。

【0082】図11は、図9の構造体を組み立てる様子を斜視図を示しており、ピエゾ素子201が接合された規制板202、圧力室207が形成された液室板2

03、ピエゾ素子201が直接触しないように凹部205が設けられた隔壁板204が図9のように重ねられて構造体を作る。なお、液室板203は部材が分離してしまわないように支持部206で一体化されており、支持部206は構造体を作製した後取り除かれる。

【0083】図9の構造のインクジェットヘッドでは、平板材料の積層方向に、ノズルが配列されマルチノズルヘッドが完成する。すなわち、規制板202、液室板203および隔壁板204の厚みの合計がノズルのピッチと等しくなる。したがって、高密度なノズル配列のインクジェットヘッドを提供するには、厚みの薄い平板材料を使用して積層すれば良く、圧力室の幅を狭くする必要がないため、性能の劣化なしにノズルの高密度化が可能となる。

【0084】図9の構造体は、例えばステンレスのような金属を使用する。液室板203の圧力室207や隔壁板204の凹部205は金属のエッチングによって簡単に形成できる。これらの板部材の積層は、接着剤で接合しても良いし、シート状の接着剤を板部材でサンドイッチして熱圧着しても良い。また、板部材を金メッキして積層し、金の拡散接合で直接金属を接合する方法もある。

【0085】試作では、規制板202に約30 μ mのステンレスを使用し、厚み40 μ mの電歪ノ圧電素子をエポキシ系接着剤で規制板に接着する。液室板203は厚み200 μ mのステンレスに幅1mm、長さ4mmの液室をエッチングで形成した。隔壁板204は150 μ mのステンレスに約70 μ mの凹部をハーフエッチングにて作製した。これらの電歪ノ圧電素子を含む3枚のシート部材を順次エポキシ系接着剤で積層すると、接着層が約20 μ mとなって約2本/mmのマルチノズルヘッドが完成した。このヘッドでは約5Vの低電圧なパルス駆動で、良好な液滴の吐出が観測された。このヘッドよりさらに高密度なノズル配列のヘッドも前記液室板203や隔壁板204をさらに薄くすることによって可能となる。

【0086】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、複数のノズルを有するマルチノズルインクジェット記録ヘッドの、ノズルの配列方向に平板状部材を積層してインクジェット記録ヘッドの構造体を構成するものであり、薄い平板状部材を使用することによって深さの浅いインク液室を高密度に配列することができ、高密度なノズル配列に対応したインクジェット記録ヘッドを容易に実現できる。

【0087】また、平板状部材に形成されるパターンは、ノズルの配列密度に比較して寸法の大きな、比較的単純な模様のもので足り、加工が簡単で作製が容易であり、積層していった後に、切断・分離すれば、一度に複数個のインクジェット記録ヘッドが製造でき、非常に量

産性の高いインクジェット記録ヘッドを提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるインクジェット記録ヘッドの斜視図

【図2】同インクジェット記録ヘッドの動作説明図

【図3】同インクジェット記録ヘッドの動作説明図

【図4】本発明の実施の形態2におけるインクジェット記録ヘッドの作製の説明図

【図5】同インクジェット記録ヘッドの積層前の各基材の構成例を示す図

【図6】同インクジェット記録ヘッドの作製の説明図

【図7】本発明の実施の形態3におけるインクジェット記録ヘッドの断面図

【図8】本発明の実施の形態4におけるインクジェット記録ヘッドの構成図

【図9】本発明の実施の形態5におけるインクジェット記録ヘッドの構成図

【図10】図9の実施の形態5におけるインクジェット記録ヘッドの正面図

【図11】図9のインクジェット記録ヘッドの製造方法を示す斜視図

【図12】(a)従来のインクジェット記録ヘッドを示す断面図

(b)従来のインクジェット記録ヘッドを示す正面図

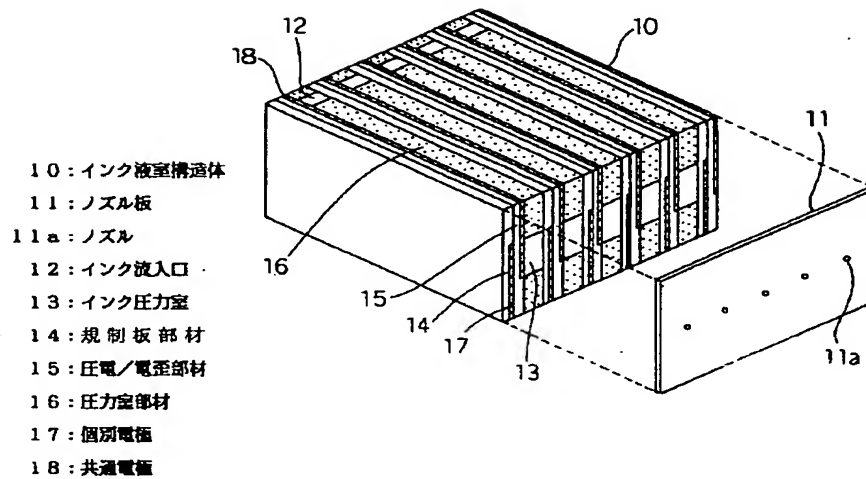
【符号の説明】

- 10 インク液室構造体
- 11 ノズル板
- 12 インク流入口
- 13 インク圧力室
- 14 規制板部材
- 14' 規制板部材の基材
- 15 圧電ノ電歪部材
- 15' 圧電ノ電歪部材の基材
- 16 圧力室部材
- 16' 圧力室部材の基材
- 17 個別電極
- 18 共通電極
- 19 電極パターン
- 20 電極パターン
- 21 孔部
- 30 インク液室構造体
- 31 ノズル板
- 35 スペーサ部材
- 36 隔壁部材
- 37 空隙部
- 40 インク液室構造体
- 41 ノズル板
- 42 インク流入口
- 43 インク液室

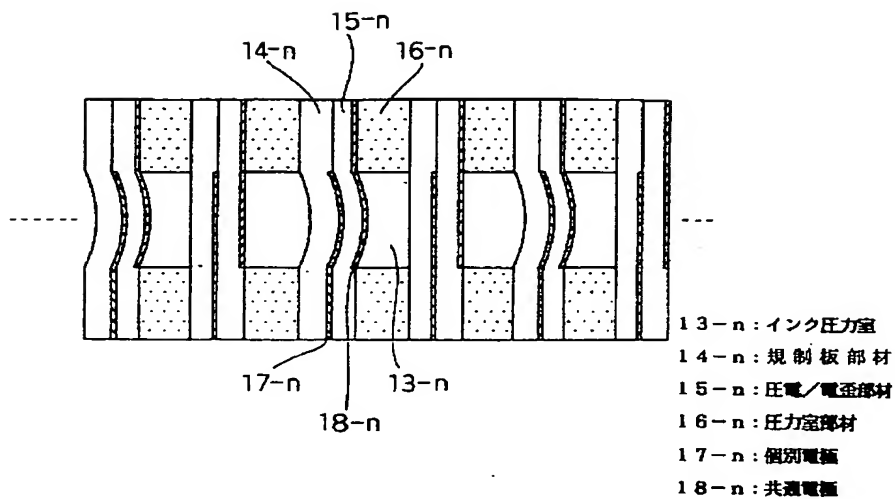
44 電極部材
 45 液室部材
 46 制御電極
 47 信号電圧
 48 バイアス電圧発生器
 49 背面電極
 50 記録紙
 110 インクノズル部

111 インクポンプ部
 112 駆動部
 201 ピエゾ素子
 202 規制板
 203 液室板
 204 隔壁板
 207 圧力室
 208 ノズル板

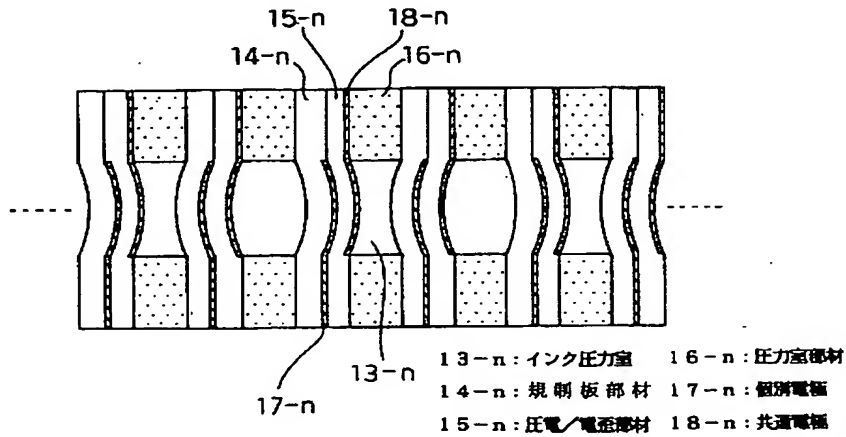
【図1】



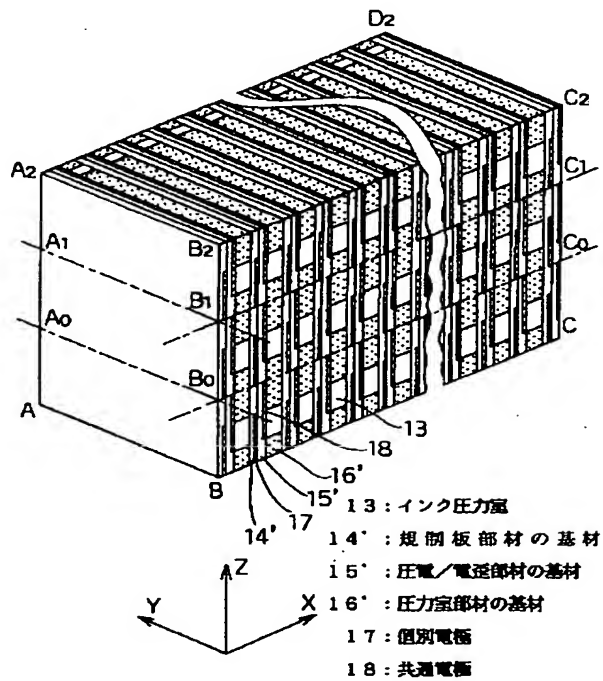
【図2】



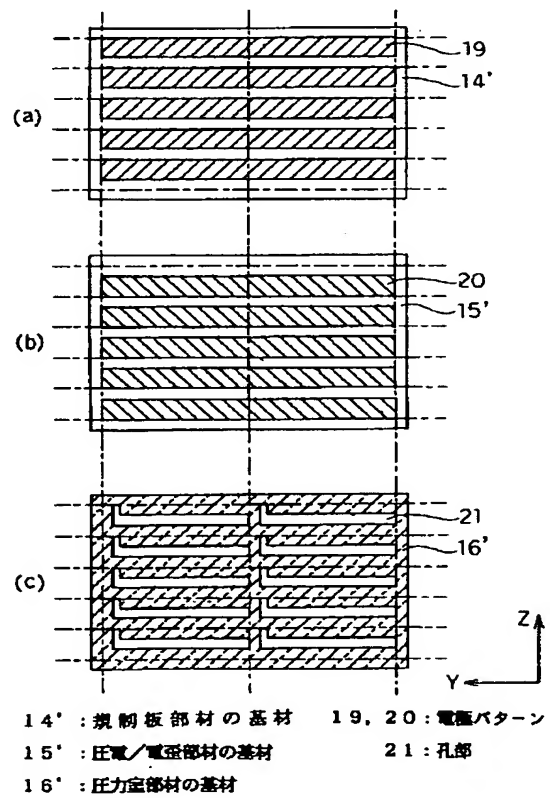
【図3】



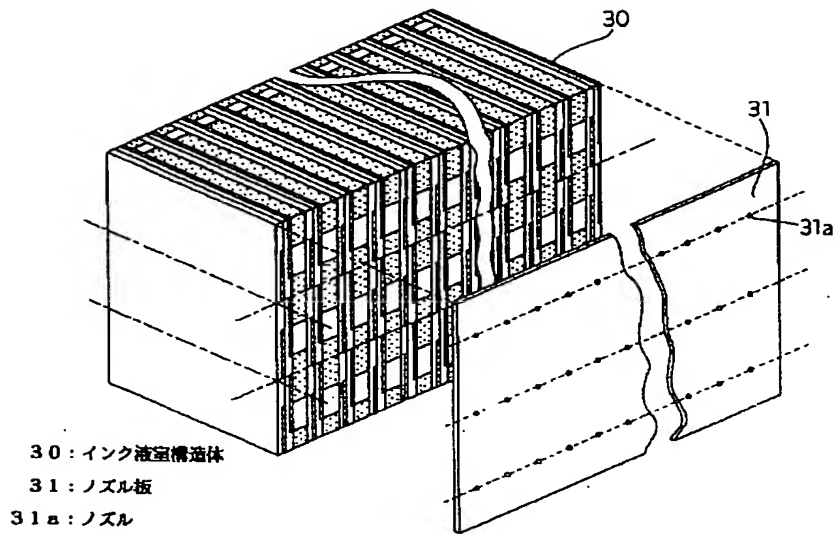
【図4】



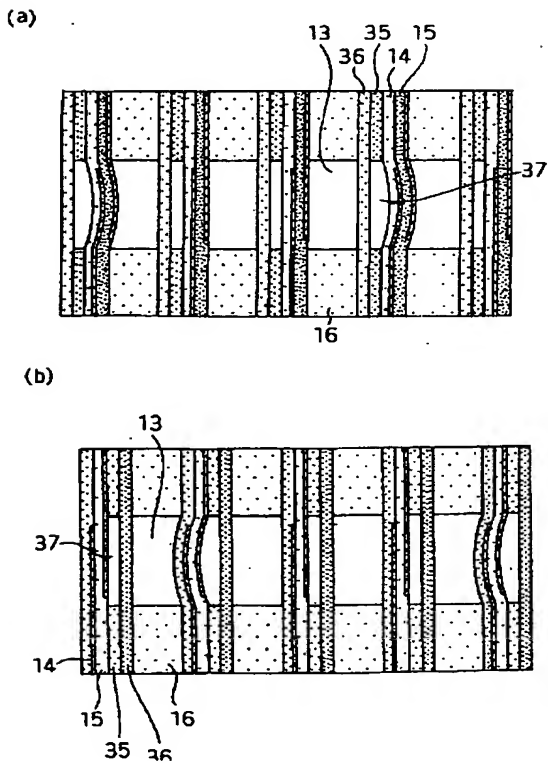
【図5】



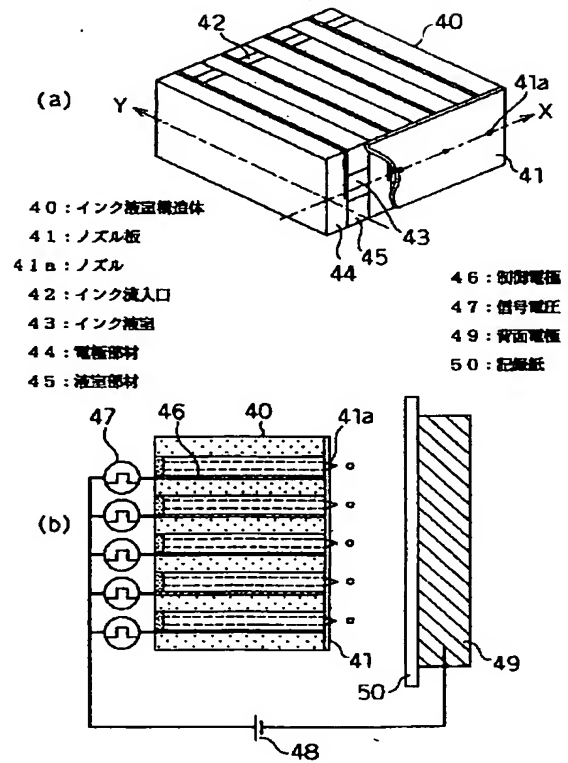
【図6】



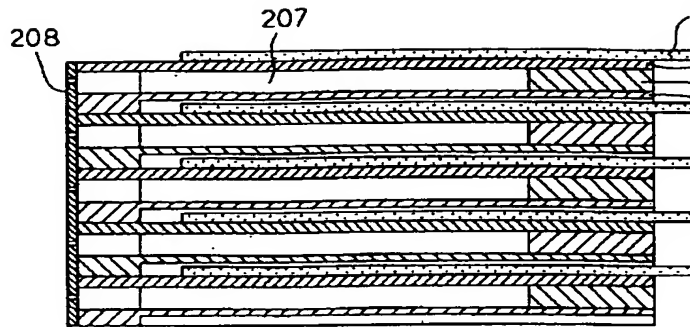
【図7】



【図8】

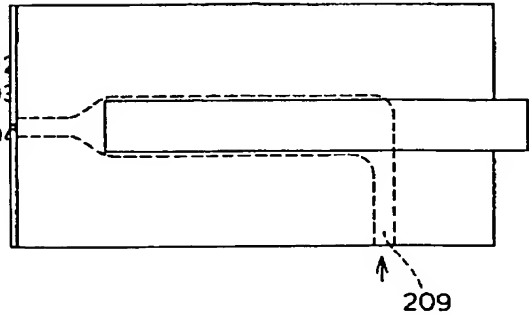


【図9】



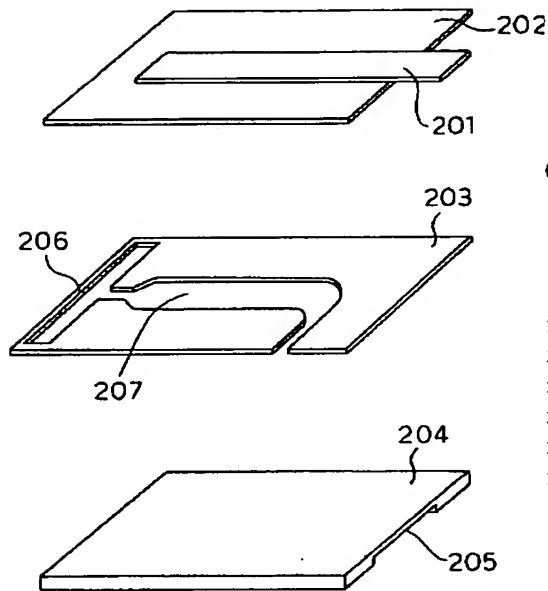
201: ピエゾ素子 203: 液室板 207: 圧力室
202: 規制板 204: 隔壁板 208: ノズル板

【図10】



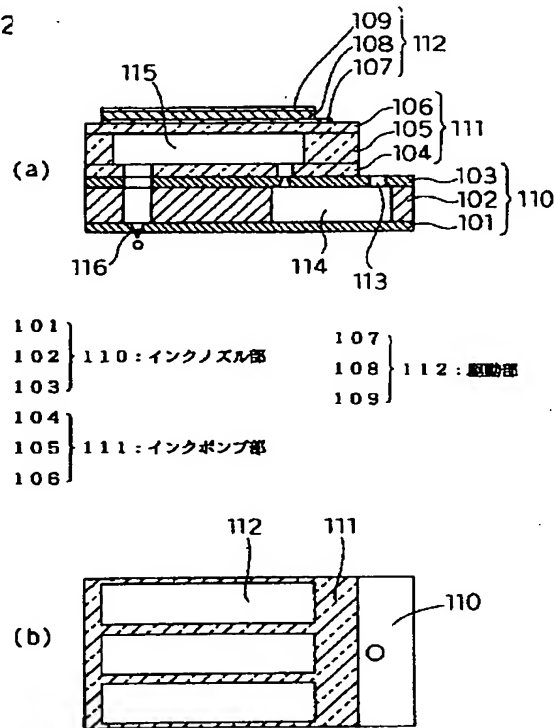
209: インク流入口

【図11】



201: ピエゾ素子 205: 凸部
202: 規制板 206: 支持部
203: 液室板 207: 圧力室
204: 隔壁板

【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 杉山 吉幸
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1
号 松下技研株式会社内
(72) 発明者 橋本 雅彦
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1
号 松下技研株式会社内

(72) 発明者 雨宮 清英
神奈川県川崎市多摩区東三田 3 丁目 10 番 1
号 松下技研株式会社内
F ターム(参考) 2C057 AF37 AF93 AG12 AG44 AG49
AG93 AP02 AP15 AP22 AP24
BA05 BA14